

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 730 923 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

11.09.1996 Patentblatt 1996/37

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B22D 11/04

(21) Anmeldenummer: 96103229.9

(22) Anmeldetag: 02.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU NL  
PT SE

(72) Erfinder:

- Villanueva, Hector  
49086 Osnabrück (DE)
- Rode, Dirk, Dr.  
49088 Osnabrück (DE)

(30) Priorität: 08.03.1995 DE 19508169

(71) Anmelder: KM Europa Metal Aktiengesellschaft  
D-49023 Osnabrück (DE)

### (54) Kokille zum Stranggießen von Metallen

(57) Die Erfindung betrifft eine Kokille (1) zum Stranggießen von Metallen, die einen an einander gegenüberliegenden Stirnenden offenen Formhohlraum besitzt, dessen Querschnitt am strangeingießseitigen Stirnende (4) größer ist als am strangaustrittsseitigen Stirnende (5). Um eine höhere Gießleistung zu erreichen und durch eine gleichmäßige Temperaturverteilung über den Strangquerschnitt eine bessere Strangqualität zu erzielen, ist der Formhohlraum mehrfach konisch ausgebildet und die dem Formhohlraum abgewandte kühlseitige Oberfläche der Kokille (1) weist mindestens einen Bereich (2) mit erhöhtem Wärmeübergangseffizienten auf. Vorzugsweise besitzt die kühlseitige Oberfläche im Badspiegelbereich (2) der Kokille (1) eine teiflächige Rauheitsstruktur auf, die sich in Gießrichtung verjüngt.

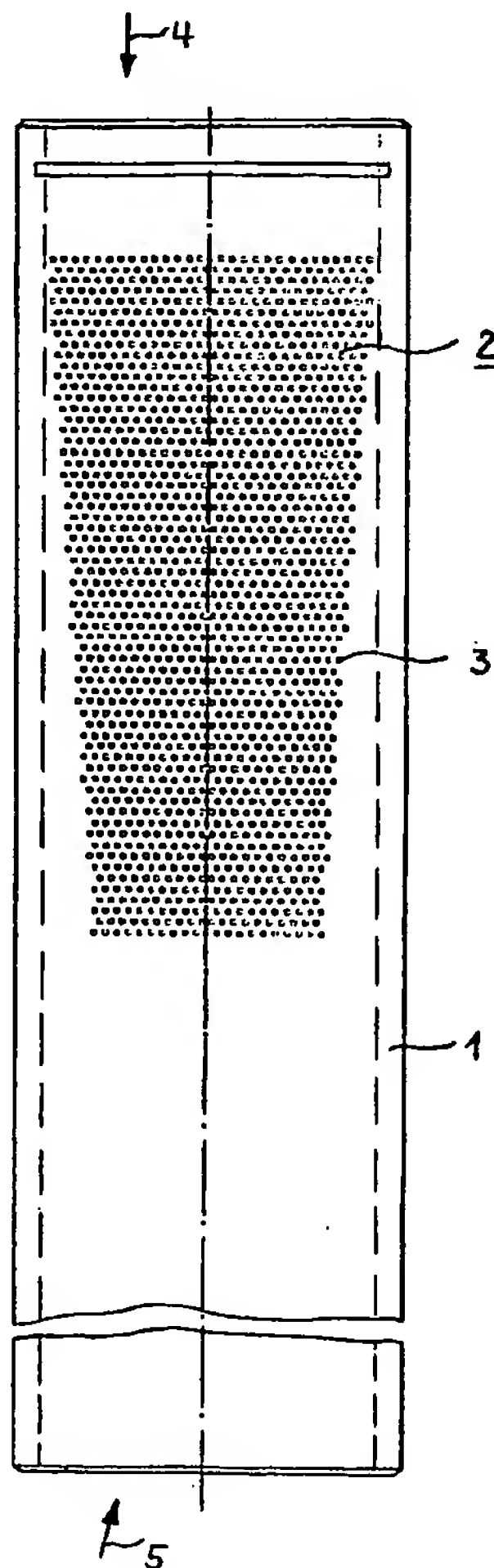


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY

EP 0 730 923 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kokille zum Stranggießen von Metall, vorzugsweise Stahl, mit einem an zwei gegenüberliegenden Seiten offenen Formhohlraum, wobei der Formhohlraumquerschnitt am eingießseitigen Ende größer ist als am strangaustrittsseitigen Ende.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kokille der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit der einerseits eine höhere Gießleistung und andererseits eine bessere Strangqualität erreicht werden kann. Gleichzeitig soll die Wärmeabfuhr des teilweise schmelzflüssigen Strangs optimiert werden, um die Standzeit der Kokille zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Kombination der in Anspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 in schematischer Darstellung eine Seitenansicht einer rohrförmigen Kokille und

Figur 2 eine Seitenansicht einer weiteren rohrförmigen Kokille mit einem kühloptimierten Flächenbereich.

In Figur 1 ist eine rohrförmige Kokille 1 zum Stranggießen von Stahl mit einem quadratischen Strangquerschnitt von  $170 \times 170 \text{ mm}^2$  dargestellt. Die Wanddicke der gebogenen Kokille 1 (Gießradius 8 000 mm) beträgt 18 mm. Der Formhohlraum der etwa 800 mm langen Kokille 1 ist in zwei konisch verlaufende Bereiche unterteilt. Der erste Bereich, der in Gießrichtung eine Teillänge von 320 mm aufweist, besitzt eine Konizität von 2,4 %/m. Für die sich daran anschließende Teillänge von 480 mm ist eine Konizität von 1 %/m gewählt worden.

Wie die Figur 1 erkennen läßt, erstreckt sich der kühloptimierte Bereich 2 mit im Querschnitt dreieckförmigen Vertiefungen 3 in der kühlseitigen Oberfläche der Kokille 1 auf eine Teillänge von etwa 310 mm, die 60 mm unterhalb der Eingießseite beginnt. Mit dem Pfeil 4 ist die Eingießseite der Kokille 1 bezeichnet.

Um optimale Erstarrungsbedingungen für den Stahlstrang während des Gießbetriebs zu erzielen, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, den strukturierten Bereich 2 nur auf der Bogenaußenseite der rohrförmigen Kokille 1 anzuordnen.

Der Mittenabstand der im Querschnitt dreieckförmigen Vertiefungen 3 beträgt in Gießrichtung 8 mm, wobei die einzelnen Vertiefungen 3 eine Breite von 4 mm aufweisen. Die maximale Ausdehnung der Vertiefungen 3 senkrecht zur Oberfläche beträgt 1,2 mm. Die jeweiligen geometrischen Merkmale des kühloptimierten

Bereichs 2 sind durch Auswertung gießtechnischer Untersuchungen ermittelt worden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in Figur 2 dargestellt. Die ebenfalls für das Stranggießen quadratischer Querschnitte vorgesehene rohrförmige Kokille 1 weist einen kühloptimierten Bereich 2 auf, der aus einer Vielzahl kreisrunder Vertiefungen 3 besteht. Der insgesamt trapezförmige Bereich 2 erstreckt sich dabei über eine Teillänge von 250 mm, wobei er sich in Gießrichtung um etwa 30 % verjüngt. Mit dem Pfeil 4 ist die Eingießseite und mit dem Pfeil 5 das strangaustrittsseitige Ende bezeichnet.

In den beiden Figuren sind jeweils die Ansichten auf die gebogenen Seiten der Kokillenrohre gezeigt. Die Erfindung ist aber selbstverständlich auch auf Block- und Plattenkokillen anwendbar.

## Patentansprüche

1. Kokille zum Stranggießen von Metallen, vorzugsweise Stahl, mit einem an zwei gegenüberliegenden Seiten offenen Formhohlraum, wobei der Formhohlraumquerschnitt am eingießseitigen Ende größer ist als am strangaustrittsseitigen Ende, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formhohlraum mehrfach konisch ausgebildet ist und die kühlseitige Oberfläche mindestens einen Bereich mit erhöhtem Wärmeübergangskoeffizienten aufweist.
2. Kokille nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittenachse der Kokille in Gießrichtung gerade und/oder gebogen ist.
3. Kokille nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gießquerschnitt rund, polygonal oder ähnlich einer Doppel-T-Form ausgebildet ist.
4. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formhohlraum eine dreistufig oder parabolisch ausgebildete Konizität besitzt.
5. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kühlseitige Oberfläche eine teil- oder ganzflächige Rauheitsstruktur aufweist.
6. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kühlseitige Oberfläche eine mechanisch aufgebrachte Struktur mit einer Rauhtiefe  $R_t > 1,5 \mu\text{m}$  besitzt.
7. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur aus Vertiefungen mit dreieckigem, trapezförmigem oder rundem Querschnitt besteht, wobei der Mittenabstand der Vertiefungen im Bereich von 1 bis 10 mm liegt.

8. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen kühlseitigen Oberflächen eine Struktur mit unterschiedlicher Form und/oder Vertiefung aufweisen.

5

9. Kokille nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur vorzugsweise im Bereich der größten Wärmeabgabe (Badspiegelbereich) angeordnet ist.

10

10. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kühlseitige Oberfläche eine Struktur aufweist, die sich über einen Bereich symmetrisch zu einer Gießflächenlängsachse erstreckt und sich in Gießrichtung verjüngt.

15

11. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formhohlraum am eingießseitigen Ende eine Ausbauchung besitzt, die sich in Gießrichtung verkleinert.

20

12. Kokille nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge der Ausbauchung maximal 50 % der Kokillenlänge beträgt.

25

30

35

40

45

50

55

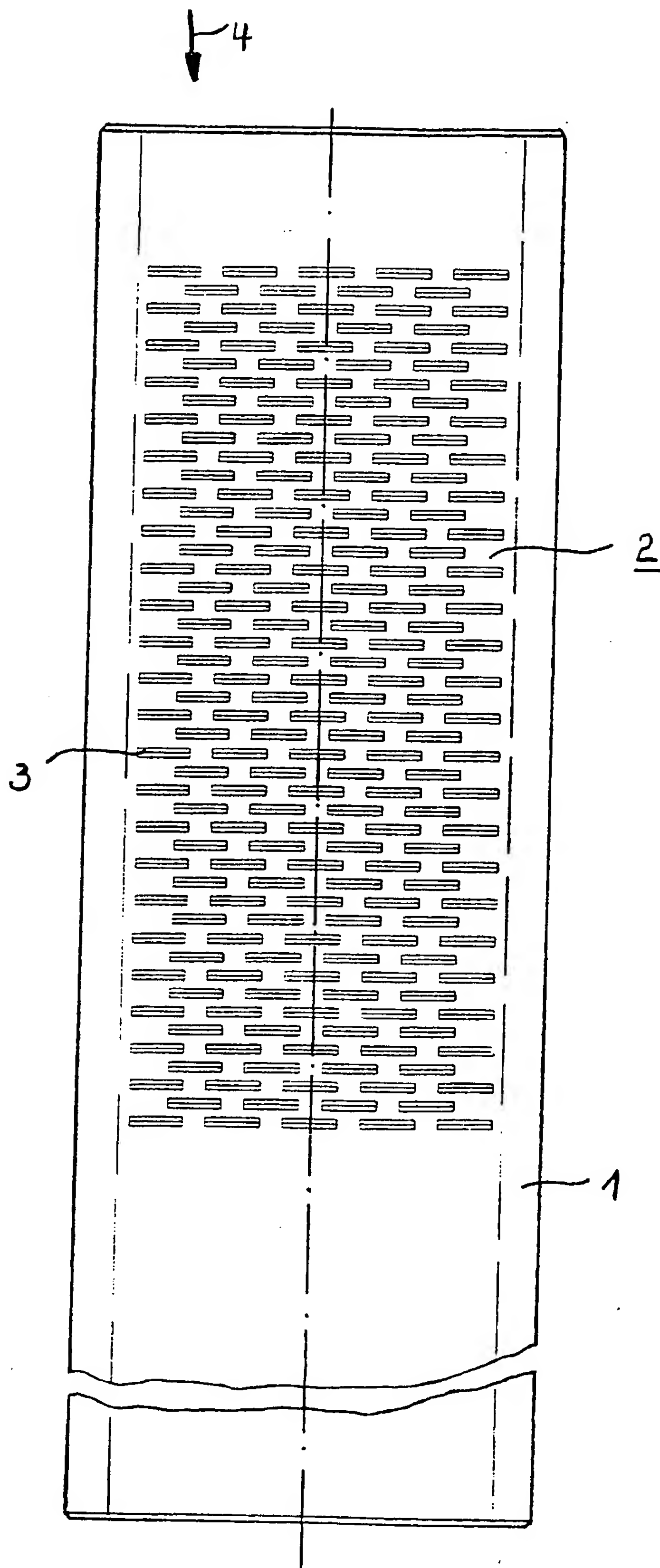


FIG. 1

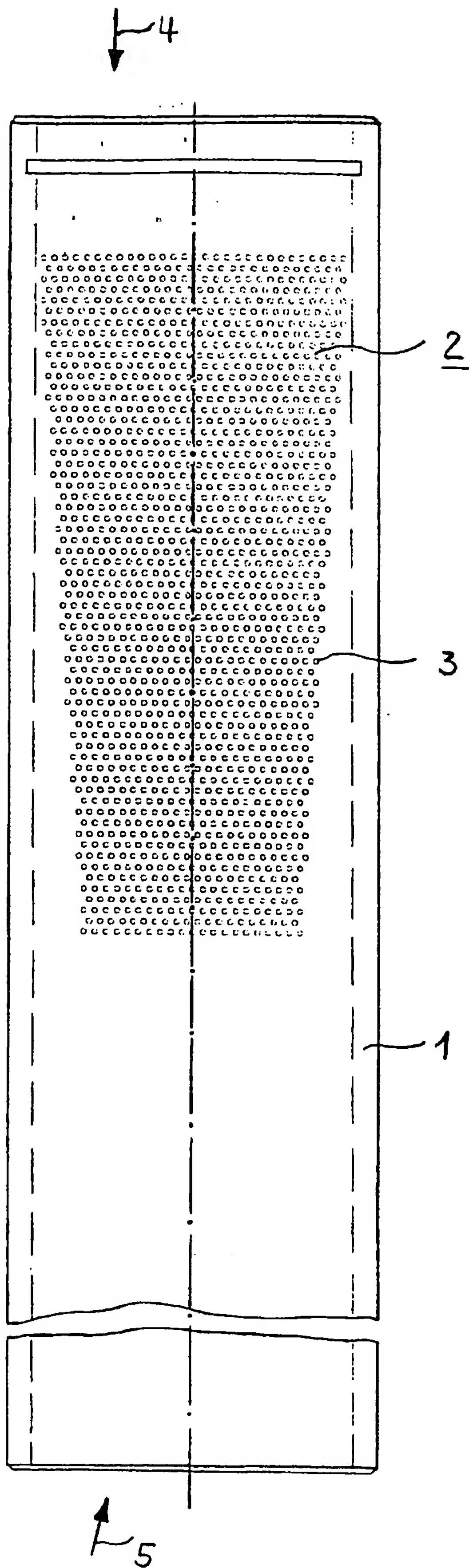


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 3229

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US-A-4 207 941 (SHRUM, LORNE R) 17.Juni 1980 * Ansprüche; Abbildungen *	1-5,9	B22D11/04
Y	GB-A-2 177 331 (OUTOKUMPU OY) 21.Januar 1987 * Ansprüche; Abbildungen *	1-5,9	
A	US-A-3 595 302 (MALLENER PAUL) 27.Juli 1971 * Ansprüche; Abbildungen *	1,5,9,10	
A	EP-A-0 498 296 (CONCAST STANDARD AG) 12.August 1992 * Ansprüche; Abbildungen *	1,3	
A	FR-A-1 551 365 (CONCAST AG ET AL.) 27.Dezember 1968 * Ansprüche; Abbildung 2 *	1	
A	WO-A-92 05898 (MANNESMANN AG ;ARVEDI GIOVANNI (IT)) 16.April 1992 * Ansprüche; Abbildungen *	2,11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	DE-A-15 08 922 (ERIK OLSSON AG) 13.November 1969 * Ansprüche; Abbildungen *	3	B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3.Juni 1996	Prüfer Wittblad, U
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)